

Device for stabilising printed circuit boards

Patent number: DE4323698
Publication date: 1995-01-19
Inventor: KOSIKOWSKI THOMAS (DE)
Applicant: ATOTECH DEUTSCHLAND GMBH (DE)
Classification:
- **international:** C25D17/08; H05K3/00
- **european:** C25D17/06, H05K3/00P, H05K13/00N1
Application number: DE19934323698 19930715
Priority number(s): DE19934323698 19930715

Abstract of DE4323698

The invention relates to a device for stabilising thin and therefore flexible printed circuit boards, in order to allow chemical and/or electrolytic treatment in vertically operating electroplating systems such that the said printed circuit board can be handled as an intrinsically rigid plate.

The device consists of a stabilisation frame with three-sided U-shaped profile and a closure strip on the fourth side. The printed circuit board is fitted loose into the stabilisation frame and fixed thereto on only one side. The unfixed sides make it possible for the printed circuit board to flex in the loose guides when forces act on it so that it is not damaged.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 23 698 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
C 25 D 17/08
H 05 K 3/00

②1 Aktenzeichen: P 43 23 698.7
②2 Anmeldetag: 15. 7. 93
④3 Offenlegungstag: 19. 1. 95

DE 43 23 698 A 1

⑦1 Anmelder:
Atotech Deutschland GmbH, 90537 Feucht, DE

⑦2 Erfinder:
Kosikowski, Thomas, 90559 Burgthann, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zum Stabilisieren von Leiterplatten

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Stabilisieren von dünnen und somit flexiblen Leiterplatten, um eine chemische und/oder elektrolytische Behandlung in vertikal arbeitenden Galvanoanlagen derart zu ermöglichen, daß diese Leiterplatte wie eine in sich starre Platte gehandhabt werden kann.

Die Vorrichtung besteht aus einem Stabilisierungsrahmen mit dreiseitig u-förmigem Profil und einer Abschlußleiste an der vierten Seite. Die Leiterplatte wird lose in den Stabilisierungsrahmen eingeschoben und an nur einer Seite daran befestigt. Die unbefestigten Seiten ermöglichen es der Leiterplatte, bei Kräften, die auf sie einwirken, in den losen Führungen so auszuweichen, daß sie nicht beschädigt wird.

DE 43 23 698 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 94 408 063/374

7/32

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Stabilisierung von dünnen Leiterplatten während der chemischen und elektrolytischen Behandlung in Galvanoanlagen.

In vertikal arbeitenden Galvanoanlagen werden die Leiterplatten an Warenträgern befestigt. Hierfür setzt man zunehmend automatische Beschickungseinrichtungen ein. Die Warenträger werden zusammen mit den Leiterplatten in die Behandlungsbäder transportiert. Dort werden die Leiterplatten eingetaucht und mit dem Warenträger abgelegt.

Zur Befestigung der Leiterplatten am Warenträger sind verschiedene Methoden bekannt. Große Leiterplatten werden mittels am Warenträger befestigter Klammern, die am oberen Rand die Leiterplatte ergreifen, befestigt. Für kleinere Leiterplatten werden elektrisch leitfähige Gestelle am Warenträger angebracht.

An den Gestellen werden die einzelnen Leiterplatten befestigt. Dies geschieht z. B. durch Klammern, Verschrauben, Einspannen oder Aufhängen. Diese Methoden werden problematisch, wenn die Dicke der zu behandelnden Leiterplatten unter 1 Millimeter ist. Die Innenlagen von Multilayern, die eine Dicke bis herab zu 0,1 mm haben, sowie Flexschaltungen sind mit den bekannten Befestigungsarten nicht problemlos herstellbar. Beim Eintauchen und auch während der Behandlung mit einer zusätzlichen Warenbewegung weichen dünne Leiterplatten aus ihrer senkrechten Lage aus. Beschädigungen oder eine sehr schlechte Schichtdickenverteilung sind die Folge.

Auch die bekannten unteren Führungen und Blenden eines Galvanobades, in die große Leiterplatten einfahren, können dünne und somit sehr flexible Leiterplatten nicht festhalten. Auch das Einspannen zwischen zwei Gestellen löst das Problem nicht. Die Kräfte, die auf die große Fläche einer Leiterplatte wirken, lockern die dünnen Leiterplatten. Hier sind auch Beschädigungen der Leiterplatten selbst nicht auszuschließen. Gleiche Probleme hat auch das Einspannen einer dünnen Leiterplatte in einen vollständigen formstabilen Rahmen. Die Befestigung und Kontaktierung der Leiterplatte in dem Rahmen erfolgt üblicherweise durch mehrere Schrauben, die am Umfang verteilt sind. Die Kräfte, die auf die so gehaltene Platte durch den bewegten Elektrolyt, z. B. durch Strömungen oder eine horizontale Warenbewegung auf die Platte einwirken, sind so groß, daß die gut verschraubte Platte gedehnt wird und somit ihre Maßhaltigkeit verliert. Beschädigungen an den Schraubstellen sind ebenfalls nicht auszuschließen. Als nachteilig erweisen sich auch die Schrauben selbst, die in die Kathoden-Anodenstrecke hineinreichen und somit als Blenden wirken, d. h. Schichtdickenverteilungsfehler im Randbereich der Leiterplatten verursachen.

In der Patentschrift DE 30 27 751 wird ein nichtleitender Rahmen für zu galvanisierende Substrate beschrieben, der die Galvanisierungsfehler im Randbereich vermeiden soll. Die Substrate werden abweichend von der Leiterplattentechnik nur einseitig galvanisiert. Der Rahmen nimmt zwei Rücken an Rücken gestellte Substrate auf. Jede Rahmenseite ist mit einer fest angeschraubten, exakt auf die zu galvanisierende Ware abgestimmten Blende versehen. Dadurch bleibt die Lage von Blende und Substrat zueinander unveränderlich. Die beim Galvanisieren immer auftretenden Randprobleme werden somit gleichbleibend korrigiert.

Die Substrate stützen sich an einer Oberfläche allseitig an einem Anschlag. Oben werden sie durch Klauen,

die auch zur Stromübertragung dienen, und unten durch Stifte fixiert. Seitliche Führungen fehlen in einer Richtung. Weil die seitlichen Fixierungen fehlen und weil mehrere Substrate nebeneinander völlig ohne seitliche Fixierung von einem Rahmen aufgenommen werden können, müssen die Glassubstrate in sich stabil, d. h. so dick sein, daß die oben beschriebenen Auslenkungsprobleme nicht auftreten können. Dies bedeutet zugleich, daß diese Vorrichtung zur Galvanisierung von dünnen Leiterplatten völlig ungeeignet ist. Die Anschläge und Fixierstifte dienen allein dazu, die genaue Lage der Substrate zu den am Rahmen angeschraubten Blenden sicherzustellen.

Bei allen Galvanisiervorrichtungen ist es auch sehr wichtig, daß sie nur wenig Elektrolyt von Bad zu Bad verschleppen. Die Vorrichtung nach der Druckschrift DE 30 27 751 erfüllt die Forderung nach geringer Verschleppung nicht.

Aufgabe der Erfindung ist es, dünne und somit sehr flexible Leiterplatten so zu stabilisieren, daß sie einerseits den in den Bädern auf sie wirkenden Kräften standhalten, ohne dabei beschädigt zu werden, daß sie ohne Schichtdickenfehler galvanisiert werden können und daß sie andererseits wie starre Leiterplatten gehandhabt werden können, d. h. daß die an und in Galvanoanlagen vorhandenen Einrichtungen wie eine automatische Beschickungs- und Entleerungseinrichtung sowie die Führungen und Blenden in den Bädern verwendbar sind.

Gelöst wird die Aufgabe gemäß der Lehre der Patentansprüche, insbesondere durch einen Stabilisierungsrahmen mit dreiseitig u-förmigem Profil und einer unprofilierten Abschlußleiste an der vierten Seite. Die dünne Leiterplatte wird in das U-Profil eingeschoben und dort lose geführt. Nur an der vierten Seite wird die Leiterplatte zusammen mit der Abschlußleiste von Klammern gegriffen und somit fixiert. Die dreiseitig geführte und nur an einer Seite befestigte Leiterplatte widersteht überraschend gut allen auf die Fläche einwirkenden Kräften, selbst wenn die Platte nur 0,1 mm dick ist. Durch die dreiseitigen Freiheitsgrade sind auch die Beschädigungen der dünnen Leiterplatten ausgeschlossen, die bei mehrseitiger Befestigung auftreten. Der Stabilisierungsrahmen hat so geringe Abmessungen in der Bauhöhe, daß die Einheit von dünnen Leiterplatten und Stabilisierungsrahmen wie eine starre Leiterplatte gehandhabt werden kann. Das lose Einschieben der Leiterplatte in den Stabilisierungsrahmen ist einfach zu automatisieren, weil Verschraubungen oder andere Befestigungen entfallen.

Die elektrische Kontaktierung der Leiterplatte erfolgt vorzugsweise über Klammern. Weil weitere Befestigungsmittel nicht erforderlich sind, entfällt auch die Abblendwirkung von derartigen Teilen. Der Stabilisierungsrahmen kann aus Metall oder Kunststoff bestehen. Der metallische Rahmen aus z. B. Titan oder Edelstahl muß von Zeit zu Zeit entmetallisiert werden. Wird der metallische Stabilisierungsrahmen mit Kunststoff beschichtet, so entfällt das Entmetallisieren.

Zur Vermeidung von Elektrolytverschleppungen von Bad zu Bad befinden sich mindestens im unteren U-Profil an der Unterseite eine größere Anzahl von Löchern, um ein ungehindertes Abfließen von Elektrolyt und Spülflüssigkeit zu gewährleisten. Aus diesem Grunde ist das untere U-Profil auch seitlich geöffnet. Alle Profile können zusätzlich seitlich so gelocht sein, daß die Spülflüssigkeit leichter in den Bereich zwischen Leiterplatte und Stabilisierungsrahmen gelangen und auch wieder

ausreten kann.

Die Klammerung von Stabilisierungsrahmen und eingeschobener Leiterplatte erfolgt so wie bei einer starren Leiterplatte an der Oberseite direkt vom Warenträger aus oder an einer Seite von einem am Warenträger befestigten Gestell. An Stelle von Klammern können auch andere Befestigungsmethoden verwendet werden, die geeignet sind; eine Leiterplatte an einer Seite zu halten. Als Beispiel soll hier die Klemmbefestigung erwähnt werden.

Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen bekannten Rahmen mit daran befestigter Leiterplatte in Vorderansicht und Seitenansicht im Schnitt,

Fig. 2 zeigt den Stabilisierungsrahmen gemäß der Erfindung in drei Ansichten,

Fig. 3 zeigt den Stabilisierungsrahmen mit eingeschobener Leiterplatte und Klammern zur Befestigung,

Fig. 4 zeigt Ausschnitte der Fig. 3 in vergrößerter Darstellung.

In Fig. 1 ist ein bekannter Rahmen zur Befestigung von dünnen Leiterplatten, die galvanisiert werden sollen, im Prinzip dargestellt. Am Warenträger 1 der Galvanoanlage ist mindestens ein formstabiler Rahmen 2 befestigt. Am Rahmen 2 wird die Leiterplatte 3 befestigt. Üblicherweise geschieht dies durch am Umfang verteilte Schrauben 4. Besteht der Rahmen 2 aus einem Isoliermaterial, so muß die Leiterplatte zusätzlich kontaktiert werden. Mit dem Pfeil 5 soll eine Warenbewegungseinrichtung angedeutet werden. Während dieser Bewegung im Elektrolyten treten Kräfte auf die Leiterplatte auf, deren Richtung mit den Pfeilen 6 angedeutet wird. Diese Kräfte verursachen wiederum Zugkräfte in der Leiterplatte, die in Richtung der Pfeile 7 wirken.

Sie können die Leiterplatte so strecken, daß sie die Maßhaltigkeit verliert. Dies wird mit dem erfindungsgemäßen Stabilisierungsrahmen, der keine derartigen Spannkraften an der Leiterplatte aufkommen läßt, sicher vermieden.

Fig. 2 zeigt den Stabilisierungsrahmen 8 in drei Ansichten ohne Leiterplatte. Er besteht an drei Seiten aus u-förmigen Führungen 9 sowie einer Abschlußleiste 10. Die untere Führung 9 ist am Boden mit Löchern 11 versehen, durch die die Badflüssigkeit ausfließen kann. Die Öffnung 13 in der unteren Führung dient ebenfalls zur Flüssigkeitsabfuhr. Wird die Leiterplatte an einem Gestell befestigt, so ist die Anordnung üblicherweise um 90° gedreht. Die Abschlußleiste steht dann senkrecht. In diesem Falle sind die entsprechenden Bohrungen 11 und die Öffnungen 13 wieder in der dann unteren u-förmigen Führung anzubringen.

Alle drei seitlichen Führungen 9 sind mit durchgehenden Bohrungen 12 versehen, durch die eine gute Spülung gewährleistet wird.

Die u-förmigen Führungen haben nur eine verhältnismäßig geringe Randhöhe 14. In der Praxis haben sich 10 mm für Leiterplatten mit einer Dicke von 0,1 mm als ausreichend hoch erwiesen. Dies bedeutet, daß mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch nur ein kleiner Galvanorand auf der Leiterplatte erforderlich ist, nicht zuletzt auch deshalb, weil durch den flachen Stabilisierungsrahmen schädliche Abblendungen im Randbereich vollkommen fehlen.

Die Fig. 3 zeigt den Stabilisierungsrahmen 8 mit eingeschobener Leiterplatte 15. Die Leiterplatte benötigt keine zusätzlichen Befestigungslöcher. Sie wird nur an der oberen Abschlußleiste 10 befestigt. Hier in Form

von Klammern 16. Der Klammerbereich 17 und der untere Randbereich 18 sind in Fig. 4 vergrößert dargestellt. Die seitlichen u-förmigen Führungen 9 sind in dieser Fig. 4 nicht dargestellt. 19 ist die Profilinnenbreite, die so groß gewählt wird, daß ein Einschieben mittels einer automatischen Vorrichtung möglich ist.

Durch das Befestigen der Leiterplatte 15 nur an der Abschlußleiste 10 haben drei Seiten der Leiterplatte alle Freiheitsgrade für kleine Bewegungen. Beschädigungen, die dann auftreten, wenn die Leiterplatte an mindestens zwei gegenüberliegenden Rändern befestigt wird, entfallen hier völlig.

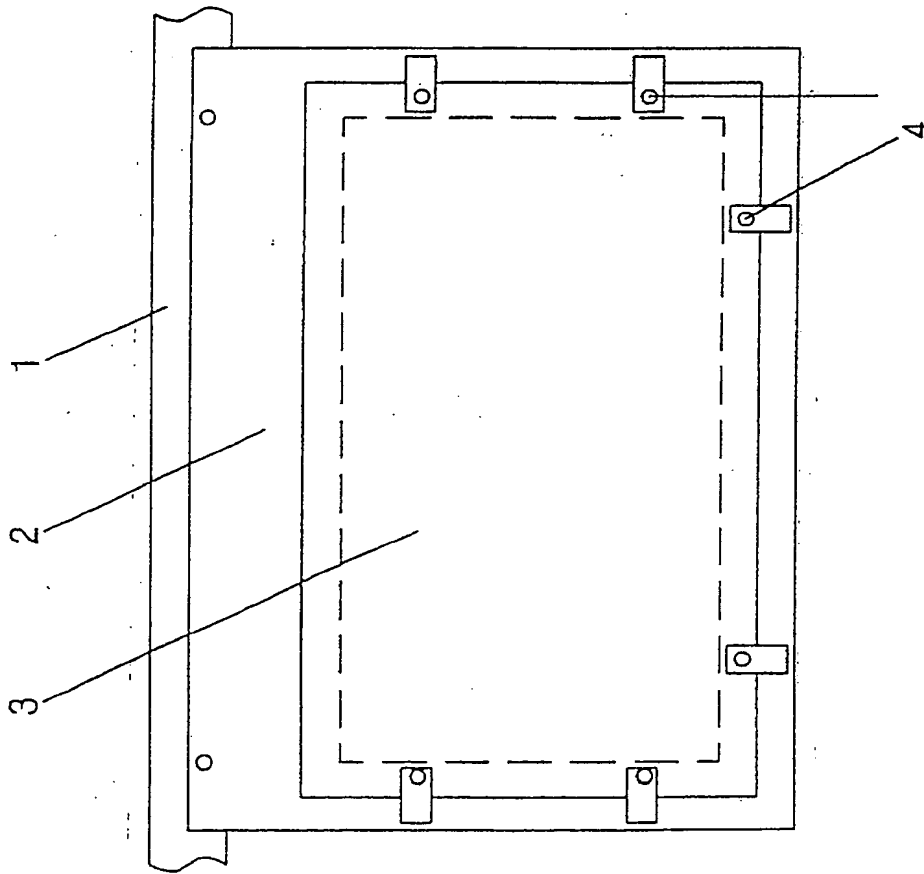
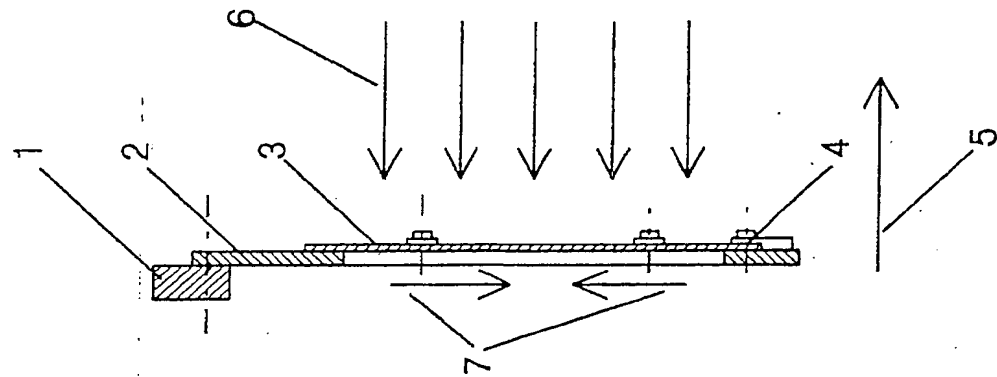
Trotz der nur einseitigen Befestigung hält auch eine sehr dünne Leiterplatte den seitlich auf sie wirkenden Kräften 6, so wie sie in Fig. 1 eingetragen sind, Stand. Dies ist ein überraschender Effekt. Zu vermuten wäre gewesen, daß für dünne Leiterplatten nur eine Lösung nach der Fig. 1 anwendbar ist. Und gerade diese bekannte Lösung erwies sich für sehr dünne Leiterplatten, wie oben bereits ausgeführt, als nicht praktikabel. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung gelingt es erstmals, auch sehr dünne Leiterplatten in vertikal arbeitenden Galvanisieranlagen zu behandeln.

Patentansprüche

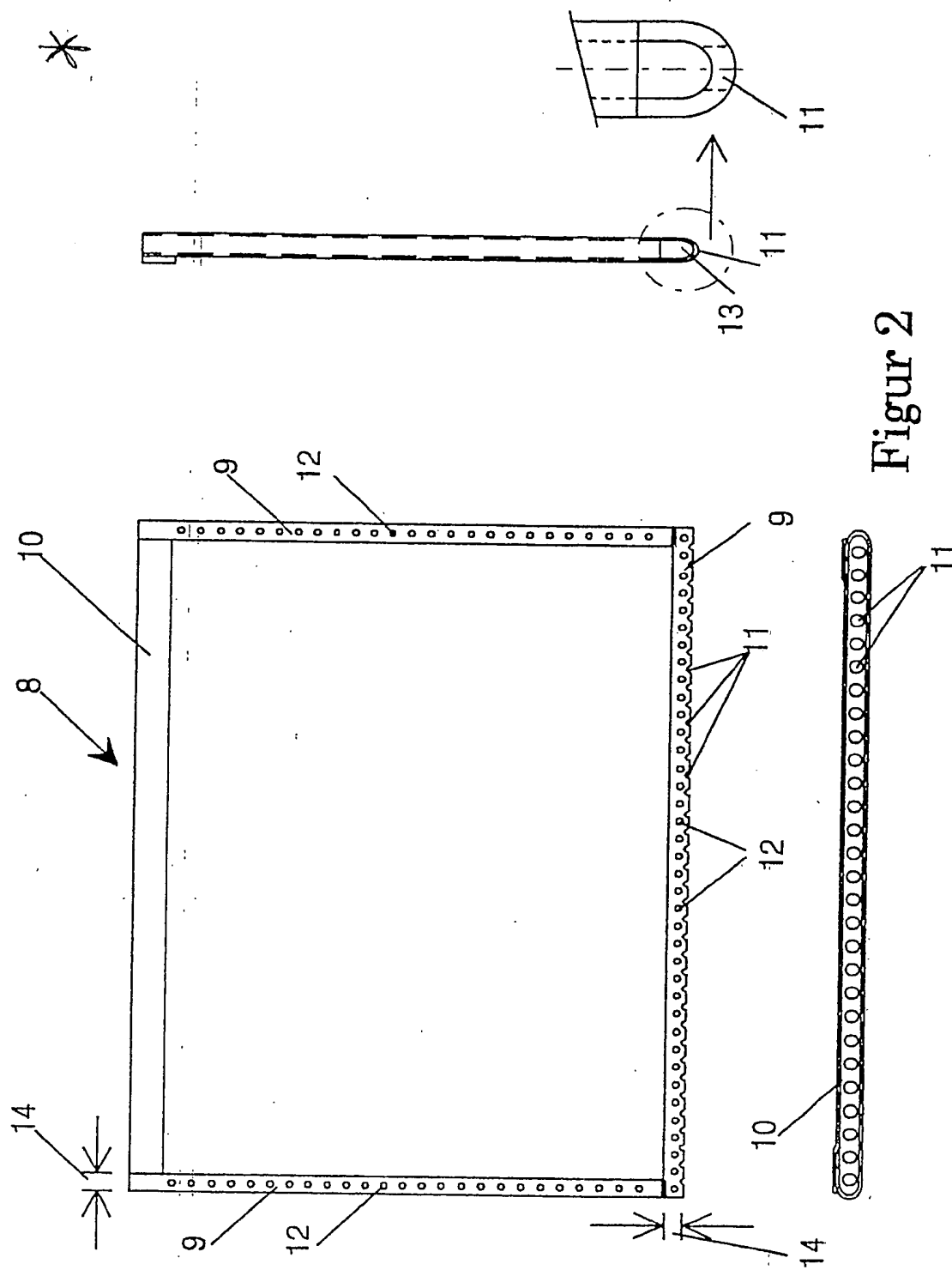
1. Vorrichtung zum Stabilisieren von dünnen Leiterplatten während der chemischen und elektrolytischen Behandlung in vertikal arbeitenden Galvanoanlagen, dadurch gekennzeichnet, daß für jede Leiterplatte ein Stabilisierungsrahmen mit dreiseitig u-förmigem Profil zum losen Einschieben und Führen der Leiterplatte und einer unprofilierten Abschlußleiste an der vierten Seite zur einseitigen Befestigung der Leiterplatte an dieser Abschlußleiste vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die Befestigung der Leiterplatte an der Abschlußleiste Klammern vorgesehen sind.
3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den dreiseitigen u-förmigen Profilen Löcher zum ungehinderten Zu- und Abfluß von Flüssigkeit angebracht sind.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens in dem unteren u-förmigen Profil im Bereich des Bodens weitere Löcher zum ungehinderten Abfluß von Badflüssigkeit angebracht sind.
5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Stabilisierungsrahmen aus Kunststoff besteht, das mit Kunststoff beschichtet ist.
6. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Stabilisierungsrahmen aus Kunststoff besteht.
7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Stabilisierungsrahmen aus Metall, vorzugsweise aus Edelstahl oder Titan, besteht.
8. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe der Öffnung (19) der u-förmigen Führungen das automatische Einschieben der Leiterplatten ungehindert erlaubt.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

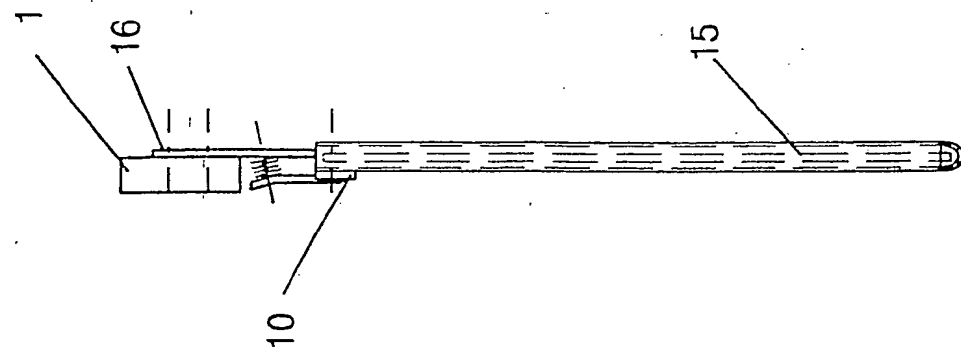
- Leerseite -



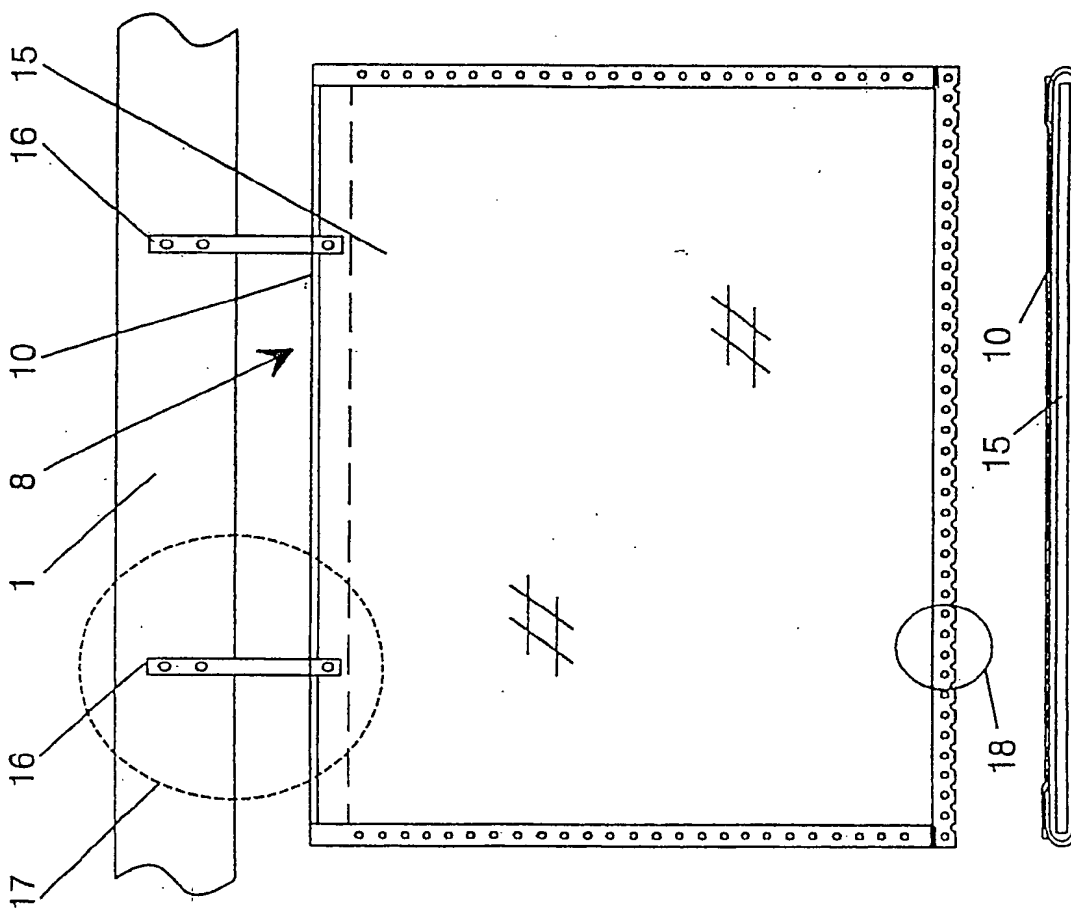
Figur 1



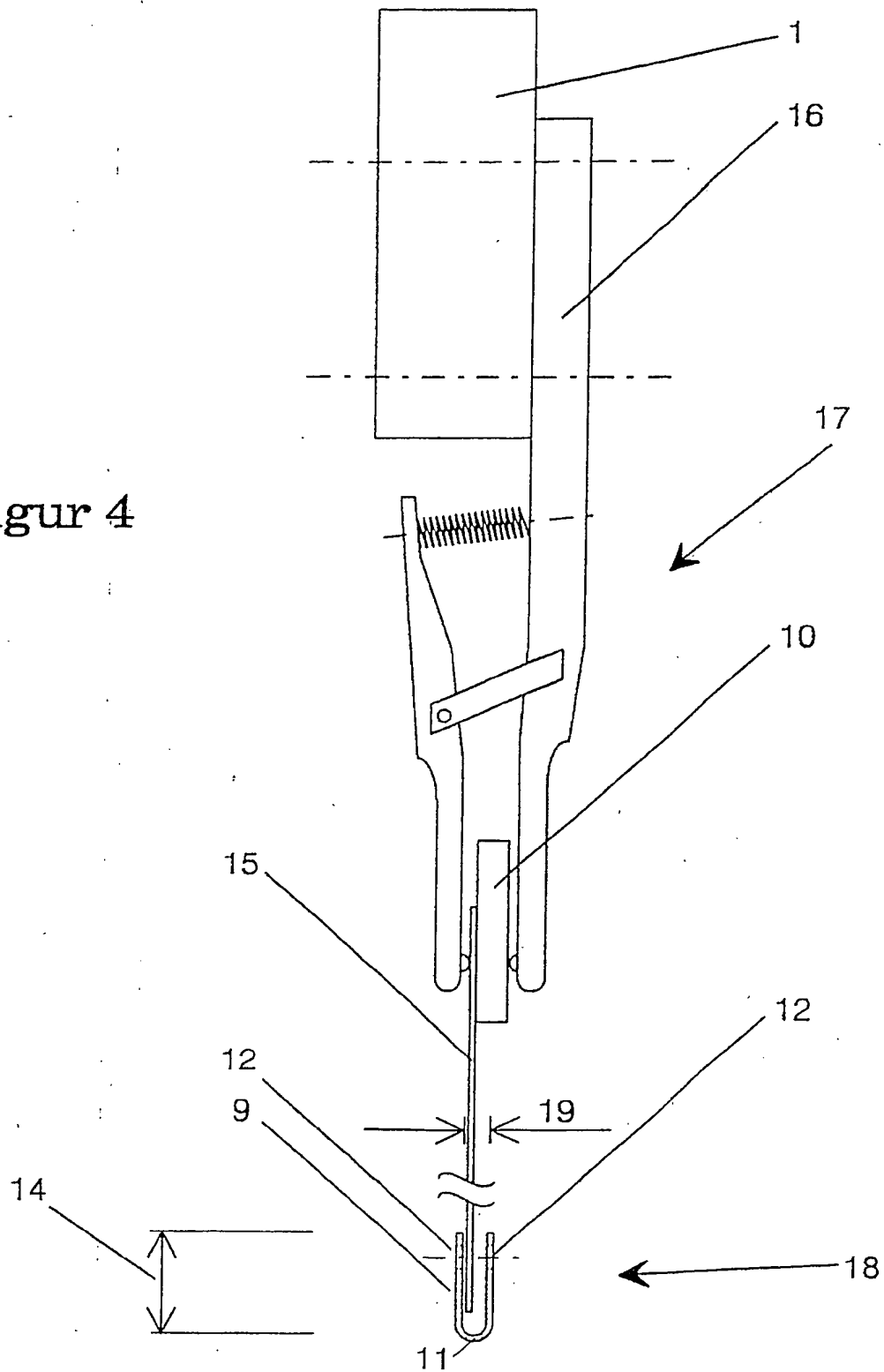
Figur 2



Figur 3



Figur 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.